

Установлено, что данные расплавы мгновенно растекаются по подложке из серебра. Только для образца с 70 мол. %  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  при контакте с серебром устанавливается краевой угол в начальный момент времени ( $\theta = 12,6^\circ$ ). В дальнейшем капля также полностью растекается по Ag.

При контактном взаимодействии системы  $\text{Bi}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$  с золотом полное смачивание не наблюдается, для всех расплавов устанавливаются малые значения краевых углов. Причем образцы, содержащие 90; 85,72 мол. %  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  образуют в начальный момент времени равновесные краевые углы ( $9,4 \pm 0,5^\circ$  и  $6,8 \pm 0,1^\circ$  соответственно), не изменяющиеся в течение 3600 с. А для расплава с 70 мол. %  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  наблюдается уменьшение краевого угла смачивания с  $10,3^\circ$  до  $7,1^\circ$  за  $\tau = 3600$  с.

Все застывшие капли системы  $\text{Bi}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$  после контакта с Ag и Au изменяют свой цвет (таблица).

Таблица - Цвет образцов  $\text{Bi}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$  до и после контактного взаимодействия с Au и Ag

Состав образца, мол. %	Цвет исходного образца	Цвет образца после контактного взаимодействия с твердой подложкой	
		Ag	Au
90 $\text{Bi}_2\text{O}_3 + 10\text{SiO}_2$	темно-оранжевый	темно-коричневый	темно-коричневый
85,72 $\text{Bi}_2\text{O}_3 + 14,28 \text{SiO}_2$	оранжевый	темно-коричневый	малахитовый
70 $\text{Bi}_2\text{O}_3 + 30\text{SiO}_2$	желто-оранжевый	желто-коричневый	зеленый

Подобные изменения могут служить подтверждением протекания химических реакций в системе расплав-подложка.

Из представленных результатов можно заключить, что не рекомендуется использовать серебро и золото в качестве тигельного материала для расплавов  $\text{Bi}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$  с высоким содержанием оксида висмута.

## СИНТЕЗ И ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА ПЕРОВСКИТОПОДОБНЫХ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ В СИСТЕМЕ $\text{La}_2\text{O}_3 - \text{Nb}_2\text{O}_5 - \text{CaO}$

*Яковлева А.А., Анимича И.Е.*

Уральский государственный университет  
620083, г.Екатеринбург, пр.Ленина, д. 51

Протонные твердые электролиты занимают особое место среди ионных проводников в силу уникальности носителя тока, а также из-за

возможности их использования в разнообразных электрохимических устройствах, таких как газовые сенсоры водорода и влажности, электрохромные дисплеи, топливные элементы и др. Несмотря на значительное количество протонных проводников, большинство их не удовлетворяет комплексу требований, предъявляемых к материалам новой техники. В связи с этим актуальна задача как создания новых, так и модификация свойств известных протонных проводников и изучения механизма протонного переноса в этих системах.

Одним из классов высокотемпературных протонных проводников являются сложные оксиды со структурной разупорядоченностью в кислородной подрешетке. Возможность внедрения воды в данные фазы и концентрация образующихся протонных носителей связана с количеством вакансий кислорода.

Круг объектов из этого диапазона составов может быть значителен, так как допускаются различные зарядовые комбинации элементов А- и В-подрешеток.

В данной работе получены кальций-замещенные фазы на основе катион-дефицитного состава  $\text{LaNb}_3\text{O}_9$ . Частичное замещение  $\text{Nb}^{5+}$  на  $\text{Ca}^{2+}$  ( $\text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{Nb}^{5+}$ ) геометрически возможно:  $r(\text{Ca}^{2+}) = 1.00 \text{ \AA}$ ,  $r(\text{Nb}^{5+}) = 0.64 \text{ \AA}$ . Такое замещение может привести к возникновению вакансий кислорода, способных к диссоциативному внедрению воды и появлению протонной проводимости. Все образцы синтезированы по керамической технологии при ступенчатом повышении температуры ( $800^\circ\text{C}$ – $1300^\circ\text{C}$ ) и многократных перетираниях. Однофазность доказана рентгенографически.

Для исследуемых составов методом термогравиметрии исследована возможность внедрения воды из газовой фазы. Проведено исследование температурных зависимостей общей проводимости в атмосферах различной влажности (сухая атмосфера  $p\text{H}_2\text{O}=10^{-5}$  атм, влажная атмосфера  $p\text{H}_2\text{O}=0.02$  атм). Показана чувствительность проводимости к смене влажности, что объяснено присутствием протонных дефектов и, соответственно, формированием протонной проводимости. Проведен сопоставительный анализ электрических характеристик.

*НИИР выполнена при поддержке РФФИ и Федерального агентства по образованию в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг.*